



**Krakowska Akademia im. Andrzeja Frycza
Modrzewskiego**

Wydział Lekarski i Nauk o Zdrowiu
Ratownictwo medyczne



Praca dyplomowa

POSTĘPOWANIE ZESPOŁU RATOWNICTWA MEDYCZNEGO W OBRZĘKU PŁUC

autor: Kamil Wielocha

promotor: Dr n.med. Sokołowski Grzegorz

STRESZCZENIE

Obrzęk płuc jest zaburzeniem czynności płuc o różnej etiologii. Wywołuje silną duszność, niepokój, kaszel, często z odkrztuszaniem różowej wydzieliny. W badaniu fizykalnym nad polami płucnymi usłyszymy trzeszczenia oraz ściszone tony serca. Wyróżniamy obrzęk kardiogeny oraz niekardiogeny. Pierwszym krokiem pomocy przedszpitalnej jest tlenoterapia. Innymi lekami stosowanymi w karetce typu P są; furosemid, morfina, nitrogliceryna, adrenalina. W karetce specjalistycznej można dodatkowo zastosować, w razie wskazań, dopaminę lub dobutaminę.

SŁOWA KLUCZOWE: obrzęk płuc, duszność, zespół ratownictwa medycznego, niewydolność oddechowa.

DEFINICJA I ETIOLOGIA OBRZĘKU PŁUC

Obrzękiem płuc nazywamy stan kliniczny, w którym płuca nie mogą w pełni spełniać swojej roli. Występuje on wówczas, gdy w pęcherzykach płucnych pojawia się płyn utrudniający oddychanie, wpływając negatywnie na wymianę gazową oraz prowadząc do niewydolności oddechowej, a nawet śmierci [1,2].

Podczas oddychania pęcherzyki płucne wypełniane są powietrzem. Pobierany jest wówczas tlen, a dwutlenek węgla wydalamy. Równowaga zachodząca między ciśnieniem osmotycznym a hydrostatycznym które działa na ścianę pęcherzyków i śródbłonek zapewnia

właściwe rozprowadzenie płynów w płucach.

W środowisku fizjologicznych dokonuje się nieustanna wymiana substancji i płynów rozpuszczalnych pomiędzy warstwą śródmiąższową a łożyskiem naczyniowym .

Gdy nasze pęcherzyki płucne zalewane są płynem, mamy do czynienia ze stanem patologicznym, wówczas dochodzi do obrzęku płuc. Nagromadzenie dużej ilości płynu w płucach może być spowodowane wzrostem oporu w układzie żylnym lub limfatycznym, ujemnego ciśnienia wewnątrz pęcherzyków płucnych lub nieprawidłowości śródbłonna . Poprzez możliwość poszerzenia objętości łożyska limfatycznego, najpierw dochodzi do powolnego zwiększenia ciśnienia w płucnym układzie żylnym. Zbieranie płyn rozpoczyna się w tkankach około oskrzelowych, dalej w ścianach pęcherzyków, doprowadzając do ich pogrubienia. Kiedy przesączenie płynu osiągnie punkt krytyczny następuje nagła zmiana przepuszczalności śródbłonkowo-pęcherzykowej, co skutkuje pojawieniem się płynu w pęcherzykach płucnych.

Obrzęk płuc może narastać stopniowo gromadząc płyn w tkance śródmiąższowej. W przypadku bardziej nasilonego przesączania płyn dostaje się do światła pęcherzyków płucnych oraz dróg oddechowych. Obecność płynu w pęcherzykach płuc prowadzi do zaburzeń ich wentylowania, a nawet wyłączone z procesu wymiany gazowej. Płyn w płucach zwiększa opór mięśni oddechowych w czasie każdego wdechu, a przyspieszenie i spłycenie oddechu dodatkowo pogarsza wentylację [3].

PODZIAŁ

KARDIOGENNY OBRZĘK PŁUC

Lewokomorowa niewydolność serca jest częstą przyczyną obrzęku kardiogenego płuc. . O kardiogenym obrzęku płuc mówimy wówczas, gdy w żyłach płucnych dojdzie do wzrostu ciśnienia hydrostatycznego powyżej rezerwy limfatycznej, powodując przedostanie się płynu do pęcherzyków płucnych. [4]. Podczas wzrostu ciśnienia włósniczkowego włącza się mechanizm kompensacyjny- neurohormonalny . Dochodzi do wyrzutu adrenaliny wskutek natężonej aktywacji układu współczulnego. Następnie dochodzi do skurczu i spadku podatności naczyń płucnych, obkurczeniu obwodowych naczyń żylnych, co zwiększa powrót żylny oraz ciśnienie włósniczkowe prowadząc do przesiąkania płynu i uszkodzenia bariery pęcherzykowo-włósniczkowej. Pod Kątem hemodynamiczny zaobserwujemy zwiększony całkowity opór systemowy oraz zmniejszoną objętość wyrzutową serca [5].

W powodach kardiogenego obrzęku płuc wymieniamy :

- zawał serca,
- OZW,
- przeciążenie ciśnieniowe,
- zwężenie zastawki aortalnej,
- zapalenie mięśnia sercowego,
- kardiomiopatie restrykcyjnej lub przerostowej,
- tamponada serca

- niedomykalność mitralna,
- niedomykalność aortalna w przebiegu tętniaka rozwarstwiającego aorty,
- bradykardia
- tachykardia
- zaprzestanie leczenia niewydolności serca [5]

NIEKARDIOGENNY OBRZĘK PŁUC

Jeżeli obrzęk płuc nie jest spowodowany patologiami układu krążenia, wówczas mówimy o niekardiogenym obrzęku płuc. W środowisku medycznym ten typ obrzęku definiuje się jako zespół ostrej niewydolności oddechowej (ARDS). Na skutek urazu śródbrzońka naczyniowego, dochodzi do wzrostu przepuszczalności naczyń płucnych [6].

Przyczyny obrzęku niekardiogenego :

- stłuczenie płuca,
- zapalenie płuc,
- uraz klatki piersiowej,
- zatorowość płucna,
- tonięcie, zachłyśnięcie się,
- zatrucie dymem oraz toksycznymi gazami,
- szkodliwe działanie tlenu,
- nie prawidłowa wentylacja mechaniczna
- sepsa,
- wstrząs,
- ostre zapalenie trzustki,

- zator tłuszczowy,
- przedawkowanie narkotyków [3,7]

CHOROBA WYSOKOGÓRSKA JAKO PRZYCZYNA OBRZĘKU PŁUC

Wspinaczka wysokogórska jest rodzajem alpinizmu czyli pokonywaniem trudnego terenu górskiego. Odmianą wspinaczki wysokogórskiej jest himalaizm czyli wspinanie się w najwyższych górach świata, gdzie najwyższe szczyty są powyżej 7000 m n.p.m. (Pamir, Tienszan, Himalaje, Karakorum, Kunlun). W warunkach wysokogórskich wraz osiągnięciem wysokości spada ciśnienie atmosferyczne o około 11,5 hPa na 100 m wysokości. Na tym obszarze obecne są: silny wiatr, obfite opady śniegu i deszczu, intensywne promieniowanie słoneczne, a temperatura otoczenia zmniejsza się o 0,6 stopnia C na 100 m wysokości wraz z dużymi wahaniami dobowymi [8].

Choroba wysokościowa jest spowodowana brakiem aklimatyzacji organizmu do panujących warunków na dużych wysokościach. Dzieli się ona na wysokościowy obrzęk mózgu oraz wysokościowy obrzęk płuc. Obie te choroby definiuje się jako zagrożenia nadzwyczajne. Ludzie przebywający na stałe na poziomie morza, mogą odczuwać objawy zaburzeń już przy uzyskaniu pułapu około 2500 m n.p.m. Obniżone ciśnienie atmosferyczne jest związane ze spadkiem ciśnienia parcjalnego tlenu (PaO_2). Warunki dla tlenu do rozpuszczenia są pogorszone, a zaopatrzenie krwi w tlen jest upośledzone, powodując niedotlenienie. Przebywanie na wysokości ponad 4500 m n.p.m. skutkuje niedotlenieniem organów wewnętrznych -

zmniejszona perfuzja nerek, a w jej wyniku negatywna konsekwencja ogólnoustrojowa. Na poziomie 7900 m n.p.m. oraz wyżej jest strefa śmierci gdzie członkowie wyprawy mogą przeżywać tylko kilka dni bez właściwego przygotowania. Wszystkie te przemiany, razem z niewłaściwą aklimatyzacją, mogą stanowić zagrożenie zdrowia i życia [8].

Z powodu niedotlenienia dochodzi do skurczu naczyń płucnych a w konsekwencji do nadciśnienia płucnego w naczyniach włosowatych i wtórnie w tętnicy płucnej. Wzrost ciśnienia wywołuje przesiek osocza i krwinek do pęcherzyków płucnych, prowadząc do rozwoju stanu zapalnego [8].

Pierwszą pomocą w obrzęku płuc na wysokości jest transport chorego na mniejszą wysokość, oraz podaż tlenu, który obniży ciśnienie w tętnicy płucnej i osłabi skurcz naczyń, przez co zmniejszy objawy choroby. Jeśli warunki na to pozwalają, zalecane jest leżenie w łóżku. Jeżeli przebieg choroby był gwałtowny, pacjent wymaga hospitalizacji oraz ścisłego nadzoru [6].

ROZPOZNANIE

Mimo charakterystycznych objawów istnieje trudność rozróżnienia obrzęku płuc z innymi stanami patologicznymi dotyczącymi zaburzeń układu oddechowego. Początek zazwyczaj jest nagły, bez wcześniejszych charakterystycznych sygnałów. Dominującym objawem jest silna duszność. Mogą też wystąpić cechy intensywnego wysiłku oddechowego. Przy obrzęku płuc u pacjenta możemy również zaobserwować: duże osłabienie,

pobudzenie, centralizację krążenia, kaszel, często z odkrztuszaniem pianistej różowej wydzieliny.

Badanie fizykalne chorego może wykazać: ściszone tony serca, tachykardię, zaburzenia rytmu, trzeszczenia nad polami płucnymi, fuczenia i świsty. Wynik pomiaru ciśnienia tętniczego krwi może być w normie, podwyższony lub obniżony. Inne objawy zależne są od przyczyny powstania obrzęku.

Aby zdiagnozować obrzęk płuc należy wykluczyć inne stany chorobowe o podobnych objawach. Odróżnimy je na podstawie ich charakterystycznych objawów, dla przykładu:

- POChP oraz astma oskrzelowa: wydłużona faza wydechu, świsty, często wywołane wysiłkiem fizycznym lub kontaktem z alergenem.
- zapalenie płuc: gorączka, ból opłucnowy
- niedrożność dróg oddechowych: pisk wydechowy lub stridor wdechowy
- zator tętnicy płucnej: krwioplucie i ból opłucnowy
- tamponada osierdzia: hipotonia, wypełnienie żył szyjnych, ściszenie tonów serca lub ich brak[3].

POSTĘPOWANIE PRZEDSZPITALNE W OBRZĘKU PŁUC

Obrzęk płuc jest stanem zagrożenia życia, szybkość wdrożenia leczenia decyduje o rokowaniu pacjenta. Leczenie rozpoczyna Zespół Ratownictwa Medycznego pojawiający się na miejscu zdarzenia. Kontynuacja leczenia odbywa się w Szpitalnym Oddziale Ratunkowym.

Pacjent należy ułożyć w pozycji siedzącej. [9]. Następnie podajemy tlen przez wąż tlenowy lub maskę. W lekkiej postaci choroby podajemy tlen w przepływie 5-6l/min. U chorych ze średnią lub ciężką postacią obrzęku płuc podajemy 100% tlen w przepływie 12-15l /min. Kolejne działania zespołu udzielającego medycznych czynności ratunkowych uzależnione są od parametrów życiowych pacjenta, ciśnienia tętniczego krwi oraz wystąpienia cech wstrząsu. Jeśli ciśnienie tętnicze krwi jest w granicach normy lub podwyższone podajemy furosemid jako lek pierwszego rzutu [3]. Jest to diuretykiem pętlowym, który rozszerza naczynia i obniża ciśnienie tętnicze krwi oraz w tętnicy płucnej. Działa on po 2-5 min od podania dożylnego. Podajemy 20-40 mg dożylnie, 40 mg podamy w ostrym obrzęku i ewentualnie powtarzamy dawkę po 20 minutach. W ciężkich przypadkach możemy podać maksymalnie 1 mg/kg masy ciała [10]. Jeżeli pacjent wcześniej zażywał furosemid należy zwiększyć dawkę leku [3].

Następnym krokiem jest podaż leków, które zmniejszają obciążenie wstępne i następne. Jeśli ciśnienie tętnicze krwi będzie powyżej 90 mmHg podamy nitroglicerynę. Lek ten rozszerza naczynia krwionośne, obniżając obciążenie wstępne i następne, zmniejsza deficyt tlenowy i strefę około zawałową oraz niedokrwienia. Nitrogliceryna zmniejsza napływ krwi do lewej komory serca w fazie rozkurczu, poprawiając w ten sposób perfuzję wieńcową. Lek zaczyna działanie 1 do 2 minut po podaniu, działa przez 30-60 minut. Podajemy podjęzykowo 0,4 mg co 5 minut, maksymalnie 3 dawki, zawsze pod kontrolą ciśnienia. Do działań ubocznych leku zaliczamy spadek

ciśnienia i wzrost akcji serca, bóle głowy, zawroty głowy, zaczerwienienie twarzy. Ważnym przeciwwskazaniem jest hipotensja ($<90\text{mmHg}$), hipowolemia, zawał dolnej ściany serca, niedokrwienie prawej komory serca [3, 10].

Do leków wykorzystywanych w leczeniu obrzęku płuc zaliczmy również morfinę. Lek ten charakteryzuje się działaniem przeciwkaszowym, przeciwbólowym, uspokajającym oraz powoduje spadek ciśnienie tętnicze krwi oraz obciążenia wstępnego. Zmniejsza częstość oddechów poprzez depresyjne działanie na ośrodek oddechowy. Zmniejsza wrażliwość na dwutlenek węgla przez co zmniejsza odczucie duszności. Lek podajemy drogą dożylną co 15-30 minut, w dawce 2-4 mg, nie przekraczając łącznej dawki 20 mg. Działa po 1-2 minutach od podania przez okres 2-4 godzin. Przed podaniem morfiny należy skontrolować ciśnienie tętnicze krwi. Przy hipowolemii oraz ciśnieniu skurczowym poniżej 90 mmHg należy zachować szczególną ostrożność, aby morfina nie nasiliła tych patologii [3,10].

U pacjentów z niskim ciśnieniem tętniczym krwi należy zastosować lek inotropowy dodatni. Zespół Ratownictwa Medycznego typu podstawowego może użyć w takim przypadku tylko adrenalinę. Obkurcza ona łóżyska naczyniowe, zwiększając w ten sposób opór naczyniowy, ciśnienie systemowe oraz perfuzję mózgową i wieńcową. Lek ten przyspiesza akcję serca oraz zwiększa jego rzut, przyczyniając się do wzrostu zapotrzebowania na tlen, przez co nie jest stosowany w niewydolności serca jako lek pierwszego rzutu. Przez działanie adrenalinę na receptory beta-1 i beta-2, u

pacjenta z niskim ciśnieniem stosujemy ją jedynie wtedy gdy nie mamy wsparcia karetki specjalistycznej. W takiej sytuacji lek powinien być podany we wlewie dożylnym w dawce 0,05-0,5 mcg/kg mc/min. W sytuacji zagrożenia życia brak jest bezwzględnych przeciwwskazań do podania adrenalinę [3,10].

W karetkce Specjalistycznej w przypadku wystąpienia objawów wstrząsu należy podać dobutaminę w dawce 2-20 mcg/kg/min. Pojemność minutowa serca wzrasta chociaż działanie leku jest słabsze niż dopaminy. Czynność serca po podaniu dobutaminy ulega mniejszemu przyspieszeniu oraz rzadziej wywołuje komorowe zaburzenia rytmu [3].

Kolejnym lekiem stosowanym w obrzęku płuc w karetkce typu S jest dopamina. Stosujemy ją przy niskim ciśnieniu tętniczym krwi, bez objawów wstrząsu. Głównym celem podania leku jest podniesienie ciśnienia. Stosujemy ją w dawce 10-20 mcg/kg mc./min. Dopamina poprawia przepływ obwodowy krwi głównie w mózgu i w nerkach. Przy podaży leku zaleca się monitorowanie akcji serca [3].

PODSUMOWANIE

Wezwania pod tytułem duszność są dość częste dla Zespołów Ratownictwa Medycznego. Duszność jest objawem wielu chorób układu oddechowego oraz krążeniowego, dlatego tak ważne jest dokładne badanie według schematu ABCDE, aby rozpoznać przyczynę i wdrożyć odpowiednie leczenie. Jedną z wielu przyczyn duszności jest obrzęk płuc. Jest on ciężkim stanem zagrożenia życia, który bez odpowiedniego działania może

doprowadzić do śmierci. Pacjent z obrzękiem płuc wymaga stałej tlenoterapii, pod kontrolą saturacji krwi, oraz kontroli ciśnienia tętniczego krwi. Parametry życiowe chorego oraz rozpoznana przyczyna decydują o dalszej farmakoterapii. Pacjent wymaga stałej opieki medycznej oraz przetransportowania do Szpitalnego Oddziału Ratunkowego.

BIBLIOGRAFIA

1. Majewska M., i wsp., Niekardiogeny obrzęk płuc w przebiegu zatrucia kłozapiną, ketoprofenem i tietylperazyną. *Przegląd Lekarski* 2012/69/8.
2. Serwis internetowy: <http://plmedbook.com>
3. Nadolny K, Kucap M, Szwedziński P, et al. Obrzęk płuc w praktyce ratownika medycznego. *Na ratunek* 2/2014:s. 11-15.
4. Kakauros N.S., Kakauros S.N, Non-cardiogenic pulmonary edema. *Hellenic J. Cardiol.* 2003: s. 44, 385.
5. Grabowski M. Kardiogeny obrzęk płuc. *Medycyna Po Dyplomie. Serwis Stany Nagłe.*
6. Plantz SH., Wipfler JE. *NMS Medycyna ratunkowa.* Wyd. II polskie, red. Jakubaszko J. 2017: s. 147-148, 786-787
7. *Medycyna praktyczna. Zaawansowane zabiegi resuscytacyjne i wybrane stany nagłe.* Pod redakcją Gucwy J., Madeja T., Ostrowskiego M. Wyd. III, 2017: s. 149-151
8. Żoczek Sz., Bilewicz-Stebel M., Stebel R. Wspinaczka wysokogórska - zagrożenia i odpowiednie przygotowanie. *Roczniki Naukowe Wyższej Szkoły Wychowania Fizycznego i Turystyki w Białymstoku.* 2017, 2(20), 42-52.
9. Kokot F. *Choroby wewnętrzne.* wydawnictwo Lekarskie PZWL, Warszawa 2006.
10. Kleszczyński J., Zawadzki M., *Leki w ratownictwie medycznym,* wydawnictwo Lekarskie PZWL, Wyd. II. Warszawa 2018:s. 221 – 224, 258 – 261, 307 – 309, 312 – 316,

ABSTRACT

Pulmonary edema is a lung function disorder caused by various etiologies. It causes strong dyspnea, anxiety, cough, often with expectoration of pink secretion. In the physical examination over the lung fields we can hear crackles and sometimes silent heart tones. We distinguish between cardiogenic and non-cardiac oedema. Oxygen therapy is the first step in pre-hospital care. Other drugs used in the P-type ambulance are: furosemide, morphine, nitroglycerine, adrenaline. In a specialist ambulance, dopamine or dobutamine may additionally be used, if required.

KEY WORDS: pulmonary edema, dyspnoea, medical rescue team, respiratory failure.